



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**O QUE SE SABE ATUALMENTE SOBRE DESORDENS
TEMPOROMANDIBULARES EM MERGULHADORES**

Trabalho submetido por
Carla Branco
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Clique aqui para introduzir o Título e Nome do Orientador

fevereiro de 2019



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**O QUE SE SABE ATUALMENTE SOBRE DESORDENS
TEMPOROMANDIBULARES EM MERGULHADORES**

Trabalho submetido por
Carla Branco
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Professora Doutora Catarina Godinho Santana

fevereiro de 2019

Agradecimentos

O meu sincero agradecimento à Prof. Doutora Catarina Godinho, por me ter orientado nesta jornada, para mim a mais complicada, pelo carinho, pela paciência, pelo incentivo, pelas palavras amigas que sempre me motivaram a dar passos em frente.

Ao Bruno, aquele que, muitas vezes me viu vacilar e sempre com a maior habilidade lá me levantava, ajudou-me sempre, em tudo, cheio de paciência a ouvir falar de anatomia ou de qualquer outra cadeira deste curso. Aos pais dele também agradeço.

À minha “Nês”, sempre muito calada, curta, clara e concisa nas palavras, nem imagina o apoio que me deu, muitas vezes mesmo em silêncio. Gosto tanto de ti.

À minha mãe, sei que sempre te orgulhas do que fui conquistando ao longo da vida. Nestes anos de faculdade sei também que houveram alturas complicadas para ti, umas vezes mais próxima, outras mais distante, mas sei que sempre estiveste lá.

Ursinha, Ursinha...levo-a comigo, era desconhecida, ficou a minha colega de box, passou a amiga, confidente, companheira de muitas brincadeiras e de muitos momentos, bons ou maus, fizeram parte do nosso caminho, dos quais vou lembrar-me sempre com um sorriso bem parvo na cara.

À minha avó, sempre cheia de orgulho, ao meu avô que olha por mim.

Ao Diogão, o meu matulão “a sorte protege os audazes”.

Ao meu pai, que apesar de muitas vezes distante e ausente caminhou comigo no coração.

Ao Mário...entrou pela minha vida dentro! Obrigado pelo amor, pelo teu sorriso, pelo teu abraço que me enche de luz, pelas palavras acertadas, muitas vezes aquelas que não queria ouvir...abandões são precisos.

À minha Cici, esta faculdade trouxe-te até mim, estivemos ao lado uma da outra, sempre que uma de nós precisou.

Resumo

O mergulho tem sido dos desportos que mais cresceu nos últimos anos em todo o mundo, apreciado e praticado por pessoas de quase todas as classes etárias.

Para que os mergulhadores consigam respirar debaixo de água, necessitam de utilizar um bocal. Este bocal disponível em vários formatos no mercado, pode ser o responsável pelo aparecimento de desordens temporomandibulares.

Enquanto seguram o bocal, sobretudo nos modelos *standard* que não contemplam a anatomia oclusal do mergulhador, uma força mecânica é gerada no sistema estomatognático. O mergulhador ao morder o bocal gera forças oclusais contínuas nos dentes anteriores, obrigando a mandíbula a tomar uma posição mais protruída, levando à perda de contato nos dentes posteriores resultando num desequilíbrio de todo este sistema.

Os médicos dentistas podem ajudar a diminuir os sinais e as consequências das desordens temporomandibulares nos mergulhadores, através da confeção de bocais customizados, construídos à semelhança da anatomia de cada mergulhador.

Além das alterações provocadas pela pressão mecânica do bucal também as diferenças de pressão ambiental a que os mergulhadores estão expostos, torna esta população mais suscetível a certas condições médicas como os barotraumas.

Palavras chave: desordens temporomandibulares; mergulho; mergulhadores; articulação temporomandibular

Abstract

Diving has been one of the fastest growing sports in the world in recent years, appreciated and practiced by people of almost all age groups.

In order for divers to be able to breathe underwater, they need to use a mouthpiece. This mouthpiece available in various formats on the market may be responsible for the appearance of temporomandibular disorders.

While holding the mouthpiece, especially in standard models that doesn't contemplate the occlusal anatomy of the diver, a mechanical force is generated in the stomatognathic system. The diver upon biting the mouthpiece generates continuous occlusal forces on the anterior teeth, forcing the mandible to take a more protruding position, leading to loss of contact in the posterior teeth resulting in an imbalance of this whole system.

Dental practitioners can help lessen the signs and consequences of temporomandibular disorders in divers by configuring custom mouthpieces, constructed in the same way as each diver's anatomy.

In addition to the changes caused by mechanical pressure of the buccal also the differences in environmental pressure to which the divers are exposed, makes this population more susceptible to certain medical conditions such as barotraumas.

Keywords: temporomandibular disorders; diving; divers; ear-jaw articulation.

I. Índice

II. Introdução.....	11
III. Desenvolvimento.....	13
1. Materiais e métodos.....	13
2. Articulação Temporomandibular (ATM): estrutura e função	13
2.1. Estrutura.....	13
2.1.1. Ligamentos principais da ATM.....	16
2.1.2. Ligamentos secundários	17
2.1.3. Músculos.....	17
2.1.4. Vascularização.....	18
2.1.5. Inervação	18
2.2. Função	19
3. Desordens Temporomandibulares	19
3.1. Sinais e sintomas das Desordens Temporomandibulares	21
3.2. Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders	23
3.3. Prevalência das Desordens Temporomandibulares	24
4. A prática do mergulho	27
4.1. Contextualização Histórica.....	27
4.2. Tipos de Mergulho	28
5. O bocal regulador	31
5.1. Tipos de bocais disponíveis.....	32
6. O que se sabe atualmente sobre DTMs nos mergulhadores?	34
7. Diver's Mouth Syndrome	39
7.1. Fatores estomatognáticos contributivos para a Diver's Mouth Syndrome.....	40
7.2. Componentes do bocal que contribuem para a DMS	41

7.3. Considerações no design dos bocais customizados.....	42
8. Outros problemas associados ao mergulho	42
IV. Conclusão.....	47
V. Bibliografia.....	49

Índice de figuras

Figura 1: Ilustração esquemática da Articulação Temporomandibular (ATM) (Adaptado de Barbosa, 2009).....	14
Figura 2: Ilustração esquemática do disco articular (Adaptado de Barbosa, 2009).	15
Figura 3: ilustração esquemática da ATM e os seus ligamentos (Adaptado de Barbosa, 2009).....	17
Figura 4: Figura ilustrativa dos principais músculos mastigatórios (Adaptado de Barbosa, 2009).....	18
Figura 5: Esquema dos principais fatores etiológicos das DTMs: neuromusculares, anatómicos (oclusais) e psicológicos (Adaptado de Barbosa, 2009).....	21
Figura 6: mergulho em apneia retirada de https://www.noticiasdatvbrasileira.com.br/2018/02/national-geographic-estreia-no-dia-da.html a 20/11/18.....	29
Figura 7: mergulho com respiração através de mangueiras retirado de http://www.skolapotapeni.cz/images/zajimavosti/1387977122.jpg a 20/11/18.	30
Figura 8: mergulhador com equipamento de respiração autónoma retirado de https://www.bbc.com/news/uk-scotland-scotland-politics-45878474 a 21/11/18..	31
Figura 9: figura ilustrativa do bocal de mergulho legendada (adaptada de Hirose & Ono, 2016).....	32
Figura 10: Exemplo de bocal standard retirado de https://www.watersportwarehouse.co.uk/mares-small-standard-dive-regulator-519535.html a 20 de novembro	33
Figura 11: Exemplo bocal termo moldável retirado de https://www.lelong.com.my/mares-jax-mouthpiece-scuba-diving-divestation-F594841-2007-01-Sale-I.htm a 20 de novembro	33
Figura 12: Bucal customizado retirado de https://diveworld.ca/product/seacure-5-mouldable-mouthpiece/ tirado a 20 de novembro	34

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Frequência de sintomas de Desordens Temporomandibulares por idade e gênero (Gonçalves, 2010).....	25
Tabela 2- Descrição da população baseada em estudos que usaram o Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorder eixo I para aferir a prevalência de desordens temporomandibulares em mulheres Vs homens (Bueno, 2018).....	27
Tabela 3: Divers Mouth Syndrome Hirose & Ono (2016)	39
Tabela 4: Considerações no design de bocais customizados (Hirose et al.,2016).....	42
Tabela 5: Tratamentos recomendados para pacientes expostos a ambientes com variações de pressão em Bern et al., 2014.....	45

Índice de siglas

ATM – Articulação Temporomandibular

DTM - Desordens Temporomandibulares

RDC/TMD – *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders*

DC/TMD- *Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders*

DMS – *Diver's Mouth Syndrome*

II. Introdução

As atividades desportivas são muitas e influenciam-nos positivamente no funcionamento do sistema respiratório, circulatório, assim como músculos e nervos (Malara et al., 2016). A prática de atividade física previne doenças associadas ao metabolismo, diminui os níveis de stress regulando assim, positivamente o estado emocional e a condição mental (Malara et al., 2016).

O mergulho tornou-se um desporto muito popular que muitas pessoas apreciam, tendo o número de mergulhadores crescido nos últimos anos (Ihara, Takahashi, Matsui, Yamanaka, & Ueno, 2009).

Para além do mergulho enquanto atividade recreacional, também é usado em atividades ocupacionais/laborais, tais como construções subaquáticas, missões e ocupações militares ou investigações científicas arqueológicas ou sobre a vida submarina (Rohani, Samety, & Fekrazad, 2015).

Hoje em dia, os médicos dentistas atendem mais mergulhadores, e o tratamento destes pacientes tem algumas características específicas que estão relacionadas com dificuldades na articulação temporomandibular, nos músculos mastigatórios e tecidos moles da cavidade oral. O conjunto destas queixas representam uma condição chamada "*Diver's Mouth Syndrome*" (G. V. Roberts, 2000). A maioria das queixas são dores na articulação temporomandibular e na musculatura mastigatória, muitas vezes relacionados com bocais inadequados que podem exacerbar a disfunção temporomandibular, mesmo quando os sintomas não estão ainda presentes na vida quotidiana (Bucović et al., 2016).

As características do equipamento que os mergulhadores usam na cavidade oral para poder respirar durante a imersão, são suscetíveis de provocar disfunções temporomandibulares. Tornando-se assim imprescindível que os médicos dentistas tenham conhecimento sobre este problema, para que possam atuar em concordância (Jagger, Shah, Weerapperuma, & Jagger, 2009).

O objetivo deste trabalho é auferir o que se sabe atualmente acerca das Desordens Temporomandibulares em Mergulhadores, as suas causas e consequências, uma vez que poucas coisas se sabem sobre esta população específica, através de estudos desenvolvidos ao longo dos últimos anos verifica-se que o tema é ainda bastante controverso pela complexidade de mecanismos envolvidos.

III. Desenvolvimento

1. Materiais e métodos

Para este trabalho foi realizada uma pesquisa bibliográfica através dos motores de busca: *Pubmed*, *Google Scholar*, *Cochrane*, *SciELO* e *B-on*, com as palavras chave “*Temporomandibular Disorders*”, “*Temporomandibular Dysfunction*”, “*Scuba Divers*”, “*Temporomandibular Jaw*”, “*scuba diving*”. O critério de inclusão pré-definido foi um intervalo de tempo de 10 anos (2008-2018). Foram selecionados 100 estudos encontrados nesta pesquisa, escritos em língua portuguesa, espanhola e inglesa, dos quais 62 foram excluídos por não respeitarem o critério de inclusão ou por não estarem relacionados com o tema. Foram analisados os restantes 38 artigos bem como outros 3 livros com assuntos relevantes para a elaboração desta monografia. A pesquisa decorreu entre julho de 2018 a janeiro de 2019.

2. Articulação Temporomandibular (ATM): estrutura e função

2.1.Estrutura

A articulação temporomandibular (figura 1) é composta por componentes esqueléticas: a mandíbula e o osso temporal.

A mandíbula, osso em forma de U ostenta os dentes inferiores e constitui o esqueleto facial inferior, ligada ao crânio por músculos, ligamentos e outros tecidos moles que vão possibilitar a sua mobilidade e funcionalidade com a maxila. Em cada um dos seus ramos ascendentes apresenta um côndilo, estrutura esta que vai articular com o crânio, sendo aqui que o seu movimento ocorre (Okeson 2008).

O osso temporal articula, na sua porção escamosa com o côndilo mandibular. Composto posteriormente pela fossa mandibular, côncava, e anteriormente pela eminência articular, convexa. O grau da convexidade desta eminência é variável e importante para a determinação da trajetória do côndilo quando a mandíbula toma uma posição mais anterior (Okeson, 2008).

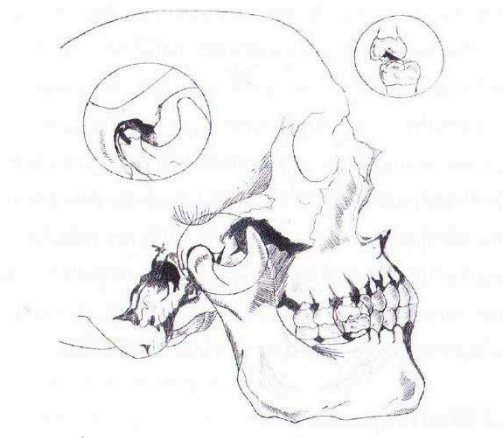


Figura 1: Ilustração esquemática da Articulação Temporomandibular (ATM) (Adaptado de Barbosa, 2009).

O disco articular (figura 2) é uma estrutura elíptica composto por tecido conjuntivo fibroso denso, situado entre as superfícies articulares do côndilo mandibular e da fossa mandibular do osso temporal, que na sua maior parte está desprovido de vasos sanguíneos e de fibras nervosas, exceto na zona retrodiscal, tecido este que é altamente vascularizado e innervado. O tecido retrodiscal é dividido por duas lâminas: a lâmina retrodiscal superior que contém fibras elásticas, e a lâmina retrodiscal inferior constituída essencialmente por fibras colageneas (Manfredini, 2010).

Segundo Barbosa (2009) o disco articular, quando sofre alterações, estas são de carácter degenerativo e a sua capacidade de se regenerar é pouca. Tem como principais funções as seguintes:

- Estabilizar o côndilo;
- Acompanhar os movimentos condilares;
- Proteger as superfícies articulares do contato ósseo direto durante os movimentos mandibulares;
- Amortecer as pressões;
- Regular os movimentos mandibulares, pois a sua porção anterior e posterior é rica em propriocetores, nomeadamente os corpúsculos de Ruffini.

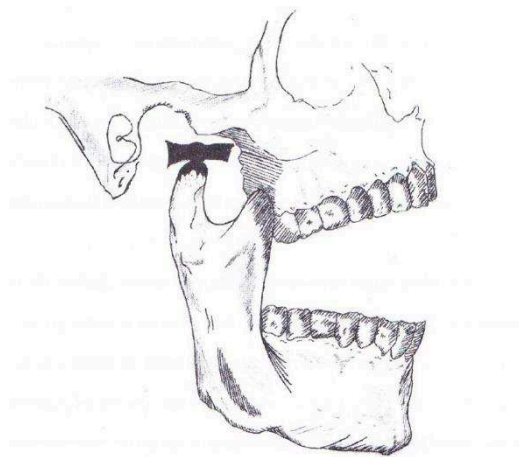


Figura 2: Ilustração esquemática do disco articular (Adaptado de Barbosa, 2009).

A cápsula articular é composta por fascículas fibrosas, sendo a sua face interna contínua com toda a margem do disco articular. As suas margens superiores estão inseridas na face inferior do processo zigomático, na base da espinha do esfenóide e na margem anterior da fissura de Glaser. Inferiormente a cápsula está inserida no contorno do colo da mandíbula e anteriormente abaixo da fossa pterigóide e a sua margem posterior desce ao longo do colo da mandíbula (Manfredini, 2010).

As superfícies internas da articulação estão revestidas por células endoteliais que formam as membranas sinoviais, uma superior e outra inferior (Okeson, 2008). Esta membrana sinovial segrega líquido sinovial com o intuito de lubrificar a articulação (Stocum & Roberts, 2018).

A membrana superior correspondente ao compartimento superior, é laxa, em contraste com a membrana inferior, menos laxa e que se estende para lá do colo da mandíbula (Manfredini, 2010).

2.1.1. Ligamentos principais da ATM

Os ligamentos principais da ATM, encontram se descritos por Okeson (2018) e desempenham um papel importante na proteção das estruturas das articulações agindo de forma passiva, limitando ou restringido os movimentos naturalmente contidos num determinado limite.

Constituídos por tecido conjuntivo colagenoso, estas estruturas não têm o poder de esticar, mas quando submetidas a forças extensas ou por um período prolongado, podem ser alongadas, a sua estrutura ficar comprometida e eventualmente alterar a função articular.

Há três ligamentos principais que suportam a articulação, sendo eles: os ligamentos colaterais ou discais; o ligamento capsular e o ligamento temporomandibular. E dois ligamentos acessórios: o ligamento esfenomandibular e o ligamento estilomandibular.

Os ligamentos colaterais prendem as margens mesial e lateral do disco articular aos polos do côndilo. São estes os ligamentos que dividem a articulação nas cavidades articulares superior e inferior, e são responsáveis por restringir o movimento do disco para fora do côndilo, permitindo que o disco seja rotacionado anterior e posteriormente sobre a superfície articular do côndilo.

O ligamento capsular envolve toda a articulação tendo como função resistir a forças mesiais, laterais ou inferiores que normalmente tendem a separar ou deslocar as superfícies articulares e reter o líquido sinovial.

O ligamento temporomandibular, caracterizado por fibras fortes e condensadas, reforçam o ligamento capsular. Composto por uma porção externa oblíqua e a porção interna horizontal. A porção oblíqua impede que o côndilo descaia, limitando assim a abertura da boca. A porção horizontal limita o movimento posterior do côndilo e do disco (Okeson, 2008).

2.1.2. Ligamentos secundários

O ligamento esfeno mandibular que não tem limitação significativa na articulação.

O ligamento estilo mandibular limita o movimento de protrusão excessiva da mandíbula, ficando tenso quando a mandíbula está protruída, mas relaxado quando a mandíbula abre (figura 3) (Okeson, 2008).

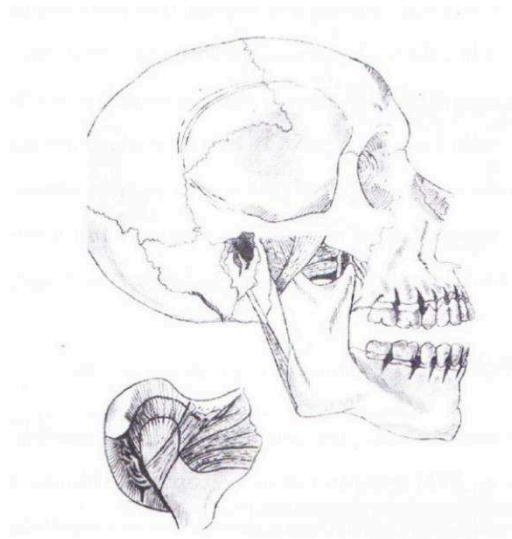


Figura 3: ilustração esquemática da ATM e os seus ligamentos (Adaptado de Barbosa, 2009).

2.1.3. Músculos

Os músculos mastigatórios participam no movimento da mandíbula, mas, contudo, nenhum apresenta como função pura no movimento deste osso, mas sim um sinergismo com outros músculos.

Podem ser classificados segundo a sua função em três grupos:

- Elevadores da mandíbula: temporal; masséter e o pterigóide medial;
- Depressores da mandíbula: funcionando quando o osso hióide torna-se fixo pela ação dos músculos infra-hióides. São eles o milo-hióideu; ventre anterior do digástrico e o genio-hióideu;
- Lateralidade e protrusão: pterigóideu lateral (Manfredini, 2010).

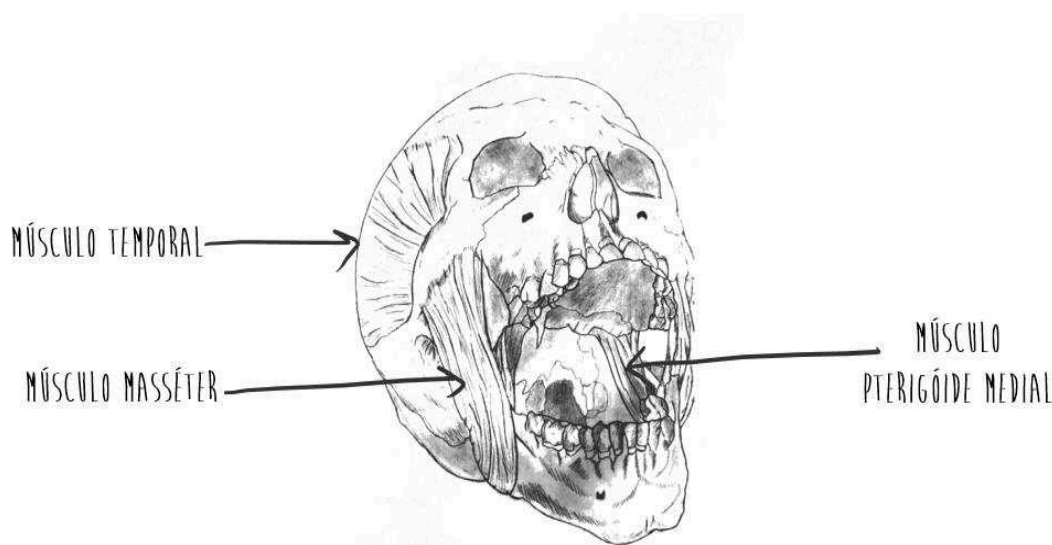


Figura 4: Figura ilustrativa dos principais músculos mastigatórios (Adaptado de Barbosa, 2009).

2.1.4. Vascularização

Os principais vasos predominantes responsáveis pelo aporte de sangue desta articulação são a artéria temporal superficial na parte posterior, na parte anterior a artéria meníngea média e a artéria maxilar na parte inferior. Outras artérias que irrigam a ATM são também a auricular profunda, a timpânica anterior e a faríngea ascendente.

O côndilo é irrigado pelos espaços medulares por intermédio da artéria alveolar inferior (Okeson, 2008).

2.1.5. Inervação

A inervação é feita pelo nervo Trigêmeo, V par craniano, fornecendo inervação tanto motora como sensitiva. Sendo os ramos do nervo mandibular que fornece a inervação aferente. O nervo auriculotemporal é o que fornece a maior parte da inervação desta articulação (Okeson, 2008).

2.2. Função

A articulação temporomandibular facilita e é essencial às funções de suporte de vida (Stocum & Roberts, 2018).

A mastigação, comunicação, respiração e a forma facial contribuem para manter o sucesso, podendo anomalias, traumas na mandíbula e ATM comprometer estas funções (W. E. Roberts & Stocum, 2018).

Segundo Azato et al. (2013), a ATM desempenha também um papel fundamental no equilíbrio postural, sendo a postura ideal aquela em que há equilíbrio muscular e esquelético, necessitando da quantidade mínima de esforço e de sobrecarga para que haja eficiência máxima do corpo, protegendo contra lesões, assim a postura ideal é aquela em que não existe forças contrárias, ou seja, em que as forças estão em harmonia e com inexistência de dor. Vendo a coluna vertebral no plano sagital, percebe-se que o seu centro de gravidade situa-se na região anterior da coluna cervical e nas ATM, sendo a postura mantida através do complexo sistema muscular, que envolve os músculos da cabeça, pescoço e da cintura escapular. Devido a estas interligações, qualquer alteração nestas estruturas pode levar a um desequilíbrio postural em qualquer cadeia muscular do corpo.

O sistema mastigatório torna-se assim parte integrante do sistema postural por ser o elo de ligação entre as cadeias musculares anterior e posterior, por a mandíbula e a língua estarem ligadas à cadeia muscular anterior e a maxila através do crânio em relação com a cadeia posterior (Azato et al., 2013).

3. Desordens Temporomandibulares

Ao longo dos tempos os distúrbios funcionais do sistema mastigatório têm sido designados por uma variedade de termos (Barbosa, 2009). Sendo considerados também como a condição de dor orofacial mais comum de origem não dentária (Manfredini, 2011).

As desordens temporomandibulares (DTMs) são uma condição multifatorial, associada a problemas oclusais e fatores psicossociais como a ansiedade (Bertoli et al., 2018). Normalmente estas desordens estão relacionadas com vários problemas clínicos associados aos músculos mastigatórios, à ATM e às estruturas envolventes, tornando a DTM consequência de várias desordens do sistema mastigatório.

Assim para se estabelecer um correto diagnóstico, há a necessidade de se ter em consideração os diversos fatores etiológicos devido à sua origem multifatorial (Gonçalves, 2010). Para se estabelecer um diagnóstico de DTM, é necessário uma correta anamnese, exames orais e avaliações psíquicas dos indivíduos, tornando esta abordagem cara e muitas vezes inviável para estudos das populações (Gonçalves, 2010).

A etiologia das DTMs na medicina dentária tem sido um dos temas mais controversos (Bertoli et al., 2018).

Ligadas a fatores múltiplos como acidentes traumáticos, doenças imuno mediadas, má posição ou perda de dentes, mudanças posturais, mudanças intrínsecas ou extrínsecas da estrutura da articulação, movimentos não funcionais da mandíbula como bruxismo, tratamentos ortodônticos, reabilitações orais, cirurgias ortognáticas, etc., todas têm sido associadas a alterações da articulação ou a agravar DTMs já existentes (Rokaya, Suttagul, Joshi, Bhattarai & Shah, 2018).

Segundo Barbosa et al. (2009) a sintomatologia clínica dá a nítida ideia de que a etiologia desta doença abrange importantes elementos funcionais, anatómicos e psicossociais.

Os fatores responsáveis pelas desordens temporomandibulares estão classificados em três grandes grupos, ocorrendo a disfunção somente quando estes três fatores se combinam. O tamanho dos círculos etiológicos varia de indivíduo para indivíduo como mostra a figura 5 (Barbosa, 2009).

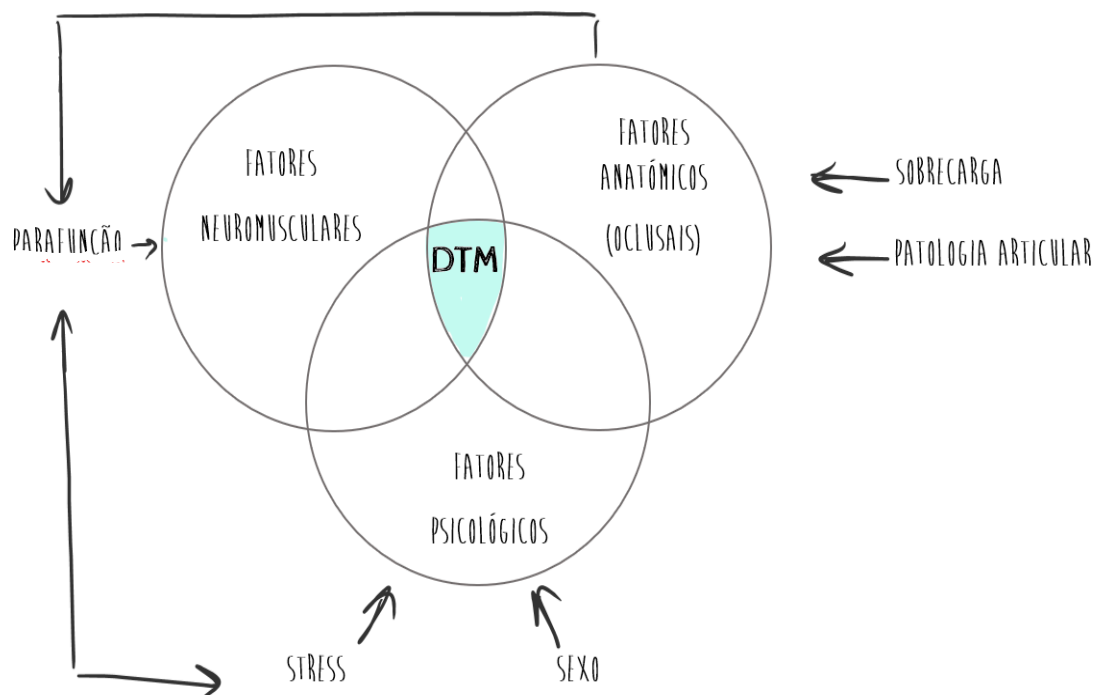


Figura 5: Esquema dos principais fatores etiológicos das DTMs: neuromusculares, anatômicos (oclusais) e psicológicos (Adaptado de Barbosa, 2009).

3.1. Sinais e sintomas das Desordens Temporomandibulares

As DTMs são caracterizadas e normalmente descritas como uma tríada de sinais clínicos (Manfredini et al., 2011).

Os sinais clínicos mais comuns são: rigidez aquando a palpação, movimentos limitados e ruídos articulares, mais uma coleção de sintomas como cefaleias, bruxismo, dificuldade na abertura da boca, *clicks* e dor orofacial (Stocum & Roberts, 2018).

Outras manifestações clássicas de DTMs são: dor ao nível da ATM e/ ou nos músculos mastigatórios, vertigens e otalgia (Barbosa et al., 2009).

Anormalidades oclusais também podem estar associadas a DTMs e à alteração da função dos músculos (Bertoli et al., 2018).

A importância da oclusão nas desordens temporomandibulares tem sido desenvolvida por acreditar-se cada vez mais que características oclusais incomuns observadas em DTMs “podem ser consequências em vez de causas”.

No entanto, não se acredita que os fatores oclusais participem como uma causa importante no decorrer da etiologia das DTMs, embora uma elevada prevalência em distúrbios oclusais em pacientes com DTMs possam sugerir que certas características oclusais possam mediar a DTM através da complexa musculatura da ATM (Nokar, Sadighpour, Shirzad & Rad, 2018).

A componente psicológica é também importante e relacionada com as DTMs (Kim et al., 2015).

As Desordens Temporomandibulares têm sido ligadas a problemas psicossociais, somáticos, assim como a problemas de sono. Estando relacionadas com a qualidade de vida, depressão, ansiedade, stress assim como com o sono de qualidade (Natu, 2018).

Sujeitos que tenham o estado de saúde deteriorado têm por norma mais queixas de dor relacionados com as desordens temporomandibulares, dor nos músculos mastigatórios e na ATM (Jussila et al., 2018).

O género é o fator de risco mais significativo para o desenvolvimento de DTMs. As mulheres tendem a mostrar mais sinais e sintomas, assim como jovens adultos procurando mais frequentemente tratamento comparativamente aos homens (Bueno, 2018).

Segundo Barbosa et al. (2009) muitos destes sintomas são subtis, sendo impercetíveis para os pacientes, mas que, com o tempo podem tornar-se aparentes começando a representar distúrbios funcionais significativos se não forem devidamente tratados.

Existem ligações entre os músculos e ligamentos do sistema estomatognático com a região cervical, formando um complexo denominado de sistema crânio-cervico-mandibular, admitindo que tanto os músculos da mastigação, como os músculos cervicais anteriores e posteriores e os músculos hióides estabelecem entre si uma relação de sinergismo que, se alterada, pode influenciar a posição da mandíbula e da cabeça, levando a uma alteração na postura (Ponzanelli, Anedda, & Bonetti, 2008; Cuccia & Caradonna, 2009).

As principais desordens do sistema crânio-cervico-mandibular que afetam a postura humana são as DTMs (Cuccia & Caradonna, 2009).

3.2. *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders*

Muitos problemas têm sido encontrados em relação à etiologia, diagnóstico e tratamentos das DTMs por ainda hoje não estarem esclarecidos (Osiewicz et al., 2017).

O diagnóstico diferencial das patologias dolorosas da região orofacial tem sido dos maiores desafios, os pacientes apresentam sinais e sintomas sobrepostos, mas também comorbidades. Os diagnósticos de dor derivam principalmente da interpretação das histórias dos pacientes, tornando essencial que o médico dentista tenha a mente aberta e procure o que está oculto por trás das palavras dos pacientes quando estes descrevem a sua dor (Ceusters, Raphael, Michelotti, Durhuam, & Richard, 2016).

A classificação clínica para as DTMs teve como ponto de referência um documento realizado por *Dworkin and LeResche* em 1992, que propôs um sistema de dois eixos, sendo o eixo I relacionado com problemas físicos e o eixo II com problemas psicossociais do problema para o indivíduo (Svensson & Kumar, 2016). O *Research Diagnostic Criteria for temporomandibular Disorders* (RDC/TMD) desde então, tem sido o protocolo para diagnosticar DTMs mais usado desde a sua publicação por ser considerado o "*gold standard*" para pesquisas. O RDC/TMD maximiza a reprodutibilidade entre investigadores, facilitando a adaptação para pesquisas e comparação de resultados pelo uso do mesmo critério (Azato et al., 2013; Schiffman et al., 2015).

Segundo Svensson (2016) o eixo I está dividido em 3 subgrupos:

1. Dor miofascial;
2. Desarranjos no disco na ATM;
3. Dor e mudanças degenerativas na ATM;

Em Peñas et al. (2018) o DC/TMD habilita um acurado e uma reprodutível fenótipagem clínica dos indivíduos com dores orofaciais musculoesqueléticas. De acordo com a *Internacional Association for the Study of Pain* (IASP), seis novas categorias de tipos de dor crônica que podem coexistir ou sobrepor-se à dor orofacial crônica foram criadas, são elas:

1. Dor primária;
2. Dor cancerígena;
3. Dor pós-cirúrgica ou pós-traumática;
4. Dor neuropática;
5. Dor visceral;

6. Dor musculoesquelética.

O significado desta nova classificação de dor é por exemplo “a dor pode ter múltiplos parentes”, ou seja, a DTM pode ser considerada um tipo de dor primária como também pode ser um tipo de dor músculo-esquelética (Svensson, 2016).

3.3. Prevalência das Desordens Temporomandibulares

A atual prevalência de desordens temporomandibulares a nível populacional são hoje em dia um assunto importante a debater, pois a evidência de prevalência tanto de sinais como de sintomas de DTM podem ser altas na população em geral (Manfredini et al., 2011).

Estudos à população indicam que mais de 50% das pessoas apresentam DTMs, e que cerca de 3,6 a 7% necessitam de intervenção médica (Natu, 2018).

Sendo que os sintomas de DTM têm um pico de prevalência mais amplo entre os 20 e os 40 anos, diminuindo nas pessoas mais jovens e idosas (Manfredini et al., 2011).

A prevalência global de DTMs entre géneros tem uma diferença estatística significativa, mostrando que as mulheres apresentam duas vezes mais estas desordens do que os homens (Bueno, 2018).

Num estudo transversal conduzido por Gonçalves (2010) para estimar a prevalência de enxaqueca, cefaleias do tipo tensão episódicas, cefaleias crónicas e também a presença de sintomas de DTMs na população adulta brasileira, foi entrevistada por uma pesquisa de telefone validada uma amostra representativa de 1230 (633 mulheres e 597 homens). Os sintomas de DTM foram avaliados através de 5 questões, recomendadas pela *American Academy of Orofacial Pain*, com o objetivo de identificar possíveis DTMs e as cefaleias primárias diagnosticadas através do *International Classification of Headache Disorders*. A amostra foi dividida por grupos etários e por género. Os resultados (tabela 1), mostram que os sons articulares são o sintoma mais prevalente, seguido de dor articular, dor nos músculos mastigatórios e dificuldade na abertura da boca. Para todos os sintomas, mas principalmente os sons articulares, a sua prevalência é mais alta nas mulheres que em homens. Os resultados mostram também que a dor nos músculos mastigatórios assim como a dor na ATM é quase 2 vezes mais comum nas mulheres comparativamente aos homens.

Tabela 1- Frequência de sintomas de Desordens Temporomandibulares por idade e gênero (Gonçalves, 2010).

Idade	Mulheres	Homens
Sons articulares		
15-20	16	18
20-45	95	68
45-60	45	30
60-65	8	11
total	164	127
Dores articulares		
15-20	15	11
20-45	79	32
45-60	32	11
60-65	12	8
total	138	62
Dores músculos mastigatórios		
15-20	18	4
20-45	65	39
45-60	32	14
60-65	11	7
total	126	64
Dificuldade abertura da boca		
15-20	4	3
20-45	43	30
45-60	22	7
60-65	5	6
total	74	46

Recetores de estrogénio e progesterona foram encontrados nos tecidos do disco articular da ATM (Cé & Denardin, 2008).

Desde o início dos estudos relacionados com DTMs tem sido mostrado que há uma dominância em relação ao género feminino. Certa parte deriva das hormonas femininas como também dos recetores de estrogénio localizados na ATM (Jussila et al., 2018). Ou dos mecanismos de modulação da dor, havendo maior sensibilidade para a maioria das modalidades da dor no género feminino relacionada com a ativação diferenciada do sistema de analgesia endógena e no processamento central para os estímulos nociceptivos, especialmente na ativação da região afetiva e das regiões anatómicas (Lúcia, Ferreira, Antônio, & Rodrigues, 2016).

As hormonas sexuais, nomeadamente o estrogénio, está envolvido na sensibilidade dolorosa, incluindo nos músculos mastigatórios e na patogénese da DTM, podendo ter ação periférica e central na modulação da dor, regulando conjuntamente com os recetores de estrogénio a sensibilização dos neurónios trigeminais ou influenciar as vias trigeminais da dor ou no núcleo espinhal do trigêmeo (Lúcia et al., 2016).

Segundo Lúcia et al. (2016) os níveis de estrogénio atuam não só no metabolismo como também têm um papel no desenvolvimento e restituição da ATM e de estruturas associadas, como os ossos, o disco articular e na síntese de colagénio e elastina, constituintes do disco articular.

Bueno (2018), com objetivo de avaliar as diferenças na prevalência de DTM entre géneros, fez uma revisão sistemática cujo critério de inclusão fosse estudos transversais que reportassem a prevalência de DTM em homens e mulheres em idade adulta (>18 anos) e que fossem uma população não clínica, que usaram o RDC/TMD eixo I. Cinco artigos foram selecionados para inclusão no estudo, sendo a amostra composta por 2 518 indivíduos (resultados apresentados na tabela 2).

Tabela 2- Descrição da população baseada em estudos que usaram o Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorder eixo I para aferir a prevalência de desordens temporomandibulares em mulheres Vs homens (Bueno, 2018).

Autor	Ano	País	Critério de Diagnóstico	Tamanho da amostra	Proporção ♀ e ♂ (%)
Martinez et al.	2013	México	RDC/TMD eixo I e II	78	79,5 20,5
Progiante et al.	2015	Brasil	RDC/TMD eixo I e II	1643	65,9 34,1
Rantala et al.	2003	Finlândia	RDC/TMD eixo I	241	52 48
Sandoval et al.	2015	Chile	RDC/TMD eixo I	100	67 33
Wieckiewicz et al.	2014	Polónia	RDC/TMD eixo I	456	58 42

Contudo têm sido contemplados outros fatores reportados na literatura, levando em consideração a auto percepção do estado de saúde geral, dores crónicas gerais, idade, etnia e fatores genéticos (Bueno, 2018).

4. A prática do mergulho

4.1. Contextualização Histórica

A história do mergulho e a técnica de sustentar a respiração durante o mergulho já era conhecida por civilizações antigas.

No séc. XIX, houve um avanço na prática de mergulho em profundidade, consequência do desenvolvimento na tecnologia que consequentemente levou ao desenvolvimento do equipamento de mergulho no séc. XX.

Desde a chegada dos cilindros de ar comprimido, dos reguladores, máscaras, fato e bocais que vieram permitir a autonomia debaixo de água no séc. XX, vários problemas orais têm sido encontrados e relacionados à prática do mergulho (Rohani et al., 2015).

Nos últimos anos o número de praticantes de mergulho tem crescido, tornando-se um desporto popular que muitas pessoas apreciam (Ihara et al., 2009).

Passou a haver toda uma indústria de agências de treino e certificação, marketing de equipamento de mergulho, expedições de mergulho e seguros que se desenvolveram em torno deste desporto.

Entre 1999-2008 mais de 11,5 milhões de mergulhadores foram certificados só pela Associação Profissional de Instrutores de Mergulho nos Estados Unidos (Ranna, Malmstrom, Yunker, Feng, & Gajendra, 2016).

Na última década investigações científicas foram feitas tanto no mergulho recreacional como profissional, focadas no melhoramento da tecnologia do equipamento de mergulho tendo como intuito aumentar o conforto e a capacidade de mergulho, e simultaneamente, diminuir os problemas de saúde associados com as insuficiências técnicas dos equipamentos (Ozturk, Tek, & Seven, 2012).

O facto de muitas pessoas praticarem mergulho, faz com que os médicos dentistas, tenham inevitavelmente pacientes que o façam, tornando-se de extrema importância que haja o conhecimento das complicações e habilidade para fazer um correto diagnóstico de forma a gerir estas mesmas complicações de forma apropriada (Jagger et al., 2009a).

A prática do mergulho tem sido feita por diversas razões tais como: ocupações militares ou missões, lazer, construções subaquáticas, arqueologia e em estudos científicos sobre a vida marinha (Ihara et al., 2009).

Praticado por indivíduos de todas as idades, os mergulhadores têm de usar um bocal regulador para conseguirem respirar de baixo de água (Hirose & Ono, 2016).

4.2. Tipos de Mergulho

Três tipos de mergulho podem ser praticados: o livre, o autónomo e o dependente.

4.2.1. Mergulho livre

No mergulho livre ou de apneia consiste em manter o ar nos pulmões quando em imersão, não utilizando qualquer tipo de equipamento que permita a respiração subaquática (figura 6). O mergulhador sustém assim voluntariamente a respiração para manter o fôlego durante o mergulho, mantendo o corpo sem entrada de oxigénio para permanecer o maior tempo possível submerso, requerendo uma boa preparação física e autocontrolo corporal (Abdalad, Costa, Mourão, Ferreira, & Santos, 2011).



Figura 6: mergulho em apneia

4.2.2. Mergulho dependente

No mergulho dependente, o mergulhador encontra-se ligado à superfície da água através de mangueras de ar, que vão ser responsáveis pelo suplemento de ar necessário para que possa permanecer submerso (figura 7) (Abdalad et al., 2011).

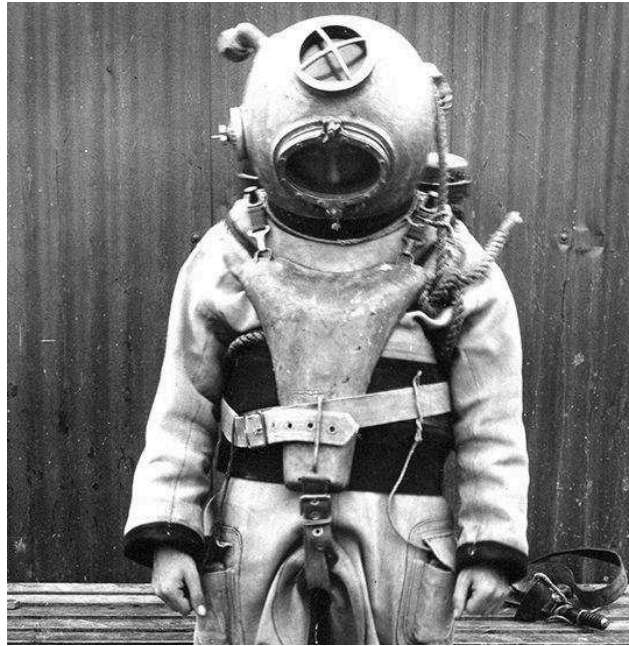


Figura 7: Mergulho com respiração através de mangueiras

4.2.3. Mergulho Autônomo

Esta modalidade de mergulho consiste em submergir utilizando equipamentos de respiração autônomos sob a forma de ar comprimido (figura 8). Este tipo de mergulho permite ao mergulhador permanecer submerso durante mais tempo e atingir profundidades maiores que no mergulho livre e também não necessita de estar ligado à superfície por mangueiras de ar como acontece no mergulhado dependente (Abdalad et al., 2011).



Figura 8: mergulhador com equipamento de respiração autónoma

5. O bocal regulador

Durante o mergulho, os mergulhadores têm de usar um bocal para conseguirem respirar dentro de água (Hirose & Ono, 2016).

O bocal regulador é a parte que se coloca na boca, cujo propósito é conseguir respirar o oxigénio contido nos cilindros de ar comprimido durante a imersão. A sua fabricação e forma são semelhantes aos protetores bocais (Malara et al., 2016).

Os componentes do bocal regulador (figura 9) são: o conector que se liga à segunda parte do regulador; a flange labial, inserida entre o vestíbulo e os dentes que previne a saída de ar assim como a entrada de água para dentro da boca; a plataforma onde os dentes cerram que vai até ao primeiro pré-molar e um *lug* oclusal que contacta com o lado lingual dos dentes adjacentes na zona do primeiro pré-molar que tem como principal função impedir o deslocamento do bocal (Jagger et al., 2009a).

Os bocais pesam aproximadamente entre 0,25- 0,30 Kg, tornando-se um pouco óbvio que pode ser esta a causa da carga excessiva na articulação temporomandibular e à tensão incorreta nos músculos elevadores da mandíbula (Dragon, 2016).

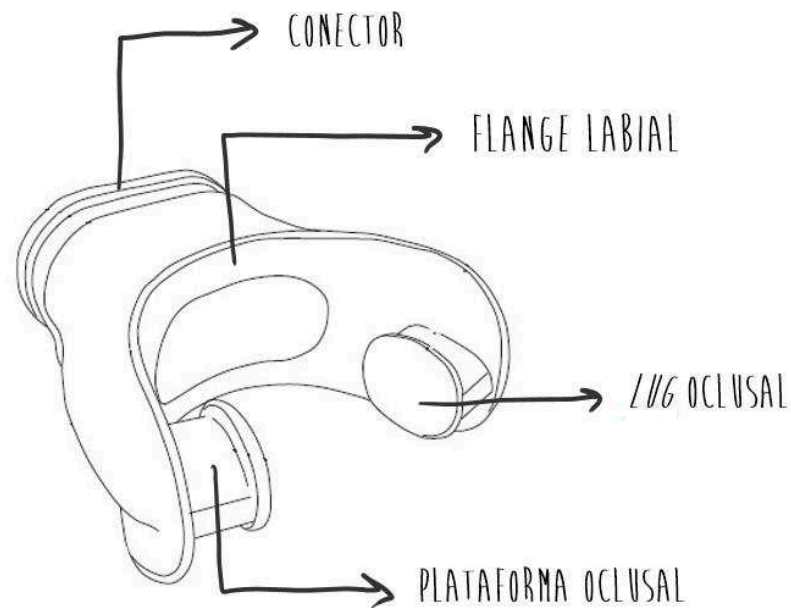


Figura 9: Figura ilustrativa do bocal de mergulho (adaptada de Hirose & Ono, 2016).

5.1. Tipos de bocais disponíveis

Há três tipos de bocais reguladores: os *standards*, os termo moldáveis e os customizados. Todos eles afetam as ATMs e os tecidos da cavidade oral quando são usados num período prolongado de tempo (Malara et al., 2016). Na sua maioria são feitos de silicone ou resinas acrílicas suaves (Rohani et al., 2015).

Os bocais *standard*, são os mais baratos, têm uma eficiência diminuída e são os mais desconfortáveis (figura 10), partindo do pressuposto que a mesma medida se adapta a todas as bocas (Santiago et al., 2008).

Fazem com que a mandíbula tome uma posição mais anterior, provocando a contração da articulação afim de prevenir a perda de suplemento de oxigénio (Malara et al., 2016).



Figura 10: Exemplo de bocal standard

Os bocais termo moldáveis ou “*boil and bite*”, são moldados para se adaptarem a cada indivíduo (figura 11), são mais caros que os bocais *standard* e mais baratos que os customizados.

São fabricados num material termoplástico que precisa de ser colocado em água aquecida para amolecer e depois levado à boca onde toma a sua posição. Estando disponíveis também em lojas de desporto, nunca se adaptam corretamente e deformam-se com facilidade (Santiago et al., 2008).



Figura 11: Exemplo bocal termo moldável

Os bocais customizados são os mais efetivos e também os mais dispendiosos. São feitos através de modelos individuais do utilizador pelo médico dentista (Santiago et al., 2008).

Fazem com que a mandíbula tome uma posição mais fisiológica na articulação, fazendo com que os dentes não façam tanta força com o objetivo de reter o bocal em posição (figura 12) (Malara et al., 2016).



Figura 12: Bucal customizado

6. O que se sabe atualmente sobre DTMs nos mergulhadores?

Enquanto fazem mergulho, os mergulhadores normalmente usam um bocal universal, para conseguirem respirar debaixo de água, fazendo com que a ATM tenda a apertar constantemente a mandíbula contra o bocal causando um deslocamento anterior e/ou perdendo o contacto posterior, ao nível dos molares (Malara et al., 2016).

Segundo Pinto em Hirose & Ono (2016) o deslocamento anterior da mandíbula e/ou a perda dos contatos posteriores causam uma sobrecarga no sistema estomatognático, refletindo-se em dor e/ou distúrbios funcionais. A posição não fisiológica da mandíbula pode resultar em desordens na articulação temporomandibular (Malara et al., 2016).

Ingervall e Warfvinge em Hirose & Ono (2016) referem também que o mergulho em águas frias requer o aumento da atividade dos músculos responsáveis pelo fechamento da mandíbula devido à atividade reduzida do músculo orbicular da boca.

Diversas investigações descrevem ultimamente as desordens ou os transtornos da ATM como resultado do uso de bocais de mergulho universais (Alonzo & Soberaniz, 2012).

Segundo Hobson em Alonzo et al. (2012) a disfunção da ATM que pode ocorrer durante a prática de mergulho deve-se ao desequilíbrio entre a oclusão e o sistema neuromuscular, devido à sobrecarga dos músculos mastigatórios e da ATM para manter o bocal na cavidade oral, provocando dor.

A articulação temporomandibular pode suportar leves pressões durante o encerramento conjuntamente com as articulações dento-alveolares, determinando que, não importa quanta força o indivíduo faça durante o fechamento, que não se aperceberá da pressão exercida sobre a articulação desde que haja uma máxima intercuspidação dos dentes posteriores (Alonzo & Soberaniz, 2012).

Segundo Balestra em Alonzo et al., (2012) a posição prolongada de morder o bocal ao nível dos caninos, centrais e laterais para conseguir manter o bocal em boca, provoca ao nível da ATM, masséteres, temporais e pterigoides fadiga e dor, por surgir uma troca tipo alavanca do sistema mastigatório, provocando o aumento da pressão a nível intra-articular.

Estudos reportam que a elevada frequência de disfunções temporomandibulares que ocorrem durante o mergulho devem-se ao uso de bocais universais que tiveram pouco desenvolvimento no seu design devido ao fato de não ter sido previsto nenhum esforço, e à falta de equilíbrio entre a ATM e os músculos mastigatórios, que como resultado originam dor devido à fisiologia alterada da ATM, provocando contraturas musculares e disfunção da articulação devido à sobrecarga e à posição mais anterior que a mandíbula toma, permitindo que caninos e os incisivos sustentem o bocal havendo a perda do contacto oclusal posterior que causa cargas desiguais entre os músculos e a ATM.

Estudos realizados por Hobson, R.S. (1996) sobre o efeito da espessura da plataforma de vários bocais concluíram que plataformas com espessura de 4 mm mantinha uma maior comodidade para a ATM, atualmente os bocais têm um *design* em que a fisiologia da ATM é mantida de forma a estabelecer o equilíbrio do sistema ortognático (Alonzo & Soberaniz, 2012).

Segundo um estudo de Alonzo et al. (2012) que testava a diferença entre bocais universais e personalizados durante o mergulho, os resultados obtidos foram: com o uso de bocais universais os sintomas apresentados foram: fadiga na ATM; nos masséteres; na cápsula articular e nos pterigoides laterais, enquanto que após o mergulho os sinais e

sintomas detetados resultaram em fadiga, ruídos articulares e dor na abertura da boca. Com este estudo comprovaram também que o tempo decorrido entre o início da imersão até que o mergulhador começa a sentir sintomas foram 15 minutos em 100% dos casos, e que o tempo decorrido após a imersão com bocais standardizados até que os sintomas cessassem foram 10 minutos. No mergulho com os bocais personalizados 100% dos mergulhadores não apresentaram sintomatologia ao nível da ATM, comprovando assim que bocais com plataforma oclusal mais fina e sustentada pelos pré-molares e molares têm influência sobre a redução da incidência da disfunção da articulação temporomandibular durante o mergulho, por serem mais cómodas devido à adaptação fisiológica. Os bocais personalizados são construídos á semelhança da oclusão habitual do mergulhador. A fabricação de bocais também deve ter em conta os tecidos moles e aliviados em zonas de exostoses com o intuito de evitar danos após 10 minutos de imersão.

O efeito do mergulho sobre a articulação temporomandibular tem sido estudada já há longos tempos, e muitos autores consideram que este problema deriva do desequilíbrio oclusal ou problemas nos músculos mastigatórios que resultam em dor.

Os mergulhadores devido a alterações da pressão atmosférica quando mergulham podem sofrer de otites médias, sinusites dor de cabeça ou de dores que se manifestam na região oral, para além dos sinais de desordens temporomandibulares como dores na ATM e nos ouvidos, *clicks* e crepitação, trismos e mobilidade alterada das ATMs, dor de cabeça ou dor facial (Aldakhil, Alshammari, & Alshammari, 2018).

Silva (2012) realizou um estudo, em 31 mergulhadores, onde se pretendeu avaliar a prevalência de DTMs em mergulhadores e quais os fatores de risco associados. De todos os mergulhadores, 12 (39%) não apresentavam sinais ou sintomas de DTM e 19 (61%) apresentavam pelo menos um sinal ou sintoma desta patologia. Dentro dos indivíduos que apresentavam sinais e sintomas, os mais comuns foram dor na face, maxilares, região do ouvido, seguido de dores de cabeça nos últimos seis meses, zumbidos, estalidos, ressaltos ou crepitação na ATM e limitação de abertura da boca. Neste estudo houve também uma associação entre os anos de prática de mergulho e a prevalência de DTMs, uma vez que quantos mais anos de prática o mergulhador tinha, maior era a prevalência de DTM.

Öztürk et al. (2012) analisaram mergulhadores inexperientes e experientes, colocando-os em grupos: grupo A e grupo B, respetivamente, para avaliar a prevalência de DTMs em indivíduos que estavam a treinar para obter o certificado de mergulhadores

profissionais, bem como quais os fatores de risco associados. As queixas mais frequentes foram: aumento do esforço para segurar o bucal, com sensação de fadiga facial, dores na mandíbula durante a mastigação, oclusão e prensão do bucal, quer durante a prática do mergulho, quer como depois nas atividades diárias, e restrição dos movimentos mandibulares. Os sinais mais encontrados foram cansaço articular e pontos de gatilho que eram ativados com a palpação muscular ou da ATM e uma diminuição dos movimentos articulares. Ao longo do estudo, 78,6% dos mergulhadores tiveram um aumento dos seus sintomas e 64,3% pararam os treinos e não tiveram retorno dos sintomas.

Lobbezoo et al. (2014), realizou um estudo a 536 mergulhadores, com o intuito de determinar quais eram os fatores associados ao desenvolvimento de DTMs em mergulhadores. Para este estudo, realizaram inquéritos a cada um dos mergulhadores sobre a presença de sinais e sintomas de DTMs. Uma grande parte dos praticantes (44,1%) desta atividade apresentava queixas de dor associadas a DTMs que não estavam presentes antes de iniciarem a prática do mergulho. 34,8% dos mergulhadores afirmou ter dores musculares e articulares durante a prática de mergulho, 37,9% após e 27,3% afirmou ter dores tanto durante a prática como após. A presença de ruídos articulares também foi inquerida e 22,8% dos mergulhadores indicou-a.

Malara et. al (2016) também realizou um estudo para comparar a influência dos diferentes tipos de bocais usados durante o mergulho no sistema estomatognático. O estudo consistiu num questionário feito a 419 mergulhadores que usavam diferentes tipos de bocais nos cilindros de ar comprimido. Neste grupo de mergulhadores, 5 deles usavam bocais customizados, 49 usavam bocais termo moldáveis e 365 usavam bocais *standard*. Foram excluídos do estudo o grupo de mergulhadores que usavam bocais customizados, por representarem uma amostra demasiado pequena. Os mergulhadores foram agrupados aos pares e posteriormente divididos em dois grupos, um grupo de mergulhadores profissionais com 24 elementos e outro grupo de mergulhadores recreativos com 25 elementos. Responderam a perguntas tais como: a frequência e duração do mergulho, a ligação entre o mergulho e a profissão que exerciam, a ocorrência de reflexo de vômito, a necessidade de ranger nas plataformas dos bocais ou de protruir a mandíbula para conseguirem manter o bocal na cavidade oral, se tinham desordens ou disfunções na zona dos músculos mastigatórios ou nas ATMs e se sofriam de bruxismo. Como resultados verificaram que duas vezes mais mergulhadores necessitavam de fechar com mais força nas arcadas dentárias durante o uso de equipamentos de mergulho que estavam no grupo de bocais *standard*, 27% dos membros deste grupo comparativamente com os 14% que

usavam os bocais termo moldáveis. Queixas como dor ao apertar as arcadas dentárias foram reportados por 31% dos mergulhadores que usavam bocais *standard* e ao mesmo tempo 50% dos mergulhadores com bocais termo moldáveis também indicaram a presença de dor para conseguirem segurar o bocal. Mostraram também que o tipo de bocal usado não tem influência na ocorrência de estalidos ou crepitação da articulação temporomandibular. Catorze por cento dos mergulhadores do primeiro grupo e 16% do segundo grupo sentiram sensibilidade nos músculos mastigatórios sob pressão, reportaram fadiga muscular, rangeram os dentes durante a noite ou contraíram as arcadas dentárias durante situações de stress, comparativamente aos mergulhadores que usavam bocais customizados, onde não reportaram necessidade de protruir a mandíbula nem de apertar os dentes para manterem o bocal na posição correta, assim como também não experienciaram dores na articulação nem fadiga muscular após o mergulho.

Num estudo conduzido por Aldakhil (2018) cujo objetivo foi avaliar os problemas dentários e da ATM numa amostra de 60 mergulhadores da Arábia Saudita, através de questionários, a maior parte dos mergulhadores encontravam-se na faixa etária entre os 25 e os 29 anos, sendo a maior parte dos mergulhadores aprendizes. Um total de 18 mergulhadores reportaram dor na ATM sendo mais frequente em mergulhadores que praticavam este desporto entre os 5 e 10 anos, cuja frequência de mergulho foi menos de 4 vezes por mês e o número de mergulhos inferior a 50 vezes.

Estatisticamente as maiores diferenças estão nos anos de experiência dos mergulhadores. Os sintomas de DTMs relacionados com o mergulho devem de ser diferenciados dos sintomas de barotites.

Segundo Rohani (2015) todos os sinais e sintomas das desordens temporomandibulares causadas pelo mergulho são também conhecidas como *Divers's Mouth Syndrome (DMS)*.

7. Diver's Mouth Syndrome

A *Diver's Mouth Syndrome* (DMS) é definida como uma coleção de termos e uma panóplia de sintomas relacionados com o sistema estomatognático que pode ser causado ou agravado com o mergulho (tabela 3) (Hirose & Ono, 2016).

Tabela 3: *Divers Mouth Syndrome Hirose & Ono (2016)*

Sintomas causados pela mudança de pressão	Barodontalgia Queda de restaurações
Sintomas causados pelo bocal	Desordens Temporomandibulares Periodontite Quebra de restaurações Danos na gengiva
Outros	Boca seca Náusea

Hirose & Ono (2016) fizeram uma revisão bibliográfica para se perceber a influência do uso de bocais no sistema estomatognático, baseando-se em três questões:

- Que fatores estomatognáticos contribuem para a DMS? Será o movimento protrusivo da mandíbula, a perda do apoio oclusal molar, o apertamento contínuo por parte da articulação?
- Há alguma ligação entre os componentes do bocal com a DMS?
- Pode o *design* do bocal reduzir o risco desta síndrome?

7.1. Fatores estomatognáticos contributivos para a *Diver's Mouth Syndrome*

O movimento protrusivo da mandíbula devido aos bocais pode ser um dos problemas que causam DMS. Acredita-se que os mergulhadores protraem a mandíbula para conseguirem fechar o espaço entre a superfície labial dos dentes anteriores inferiores e a flange labial. Estes problemas ocorrem sobretudo devido ao *design* dos bocais universais.

Costen em Hirose & Ono (2016) afirma que as DTMs podem ocorrer devido à sobrecarga mecânica da articulação devido à perda dos dentes posteriores e o mau funcionamento da articulação pode causar inflamação e edema, podendo levar ao bloqueio da trompa de Eustáquio. Situações parecidas também podem ocorrer devido aos bocais de mergulho, sendo por isso importante manter sempre o suporte posterior durante o uso dos bocais universais.

O aperto continuado da ATM deve-se à extensão da contração isométrica dos músculos peri orais para conseguir manter o bocal em boca, podem provocar um sobre carregamento e danificar a ATM, e os tecidos adjacentes.

Segundo Yeomans, em Hirose & Ono (2016) as dores na articulação temporomandibular e dos músculos envolventes durante o mergulho podem estar relacionados como sequela de um apertamento desnecessário do bocal de mergulho. Um fator de grande importância para evitar apertos desnecessários por parte da articulação, é o uso eficiente das forças labiais, por isso o uso de um bocal que tenha uma flange labial o mais ampla possível e que não comprometa os tecidos orais circundantes torna-se relevante.

Os mergulhadores inexperientes têm mais tendência a morder com mais força a plataforma oclusal ao invés de usarem a força labial para segurarem o bocal, contrariamente a mergulhadores mais experientes segundo um estudo feito através de um questionário a 100 mergulhadores Japoneses por Hirose et al. citado em Hirose & Ono (2016), onde avaliaram também a atividade dos músculos orbicular da boca, masséter e os temporais através de eletromiografia enquanto os mergulhadores seguravam bocais experimentais com flanges labiais de diferentes tamanhos, verificando que a extensão da flange labial aumenta a atividade do orbicular da boca, mas contudo diminui a atividade do masséter, sugerindo a importância de estender o tamanho da flange labial para que

haja uma diminuição do apertamento por parte da articulação, nomeadamente em mergulhadores menos experientes.

Casos de fraturas dentárias também foram reportadas por Gunepin et al. citado em Hirose & Ono (2016) por apertamento excessivo de bocais desadequados durante o mergulho.

7.2. Componentes do bocal que contribuem para a DMS

Os componentes do bucal que mais contribuem para esta síndrome são: as flanges labiais; a plataforma oclusal e a *lug* oclusal.

As flanges labiais não devem exceder os 6 mm com o intuito de não danificar a gengiva nem a mucosa oral, pois há casos reportados de hiperplasia na gengiva marginal da mandíbula por serem usados bocais de tamanhos inapropriados, devendo as margens serem cortadas na zona do freio labial para o proteger. Os movimentos protrusivos da mandíbula podem também ser limitados pela utilização de um bocal em que a superfície interna inferior da flange labial tenham mais espessura para criar um *overjet* adequado (Hirose & Ono, 2016).

As plataformas oclusais com uma espessura de 4 mm têm uma espessura suficiente para fornecer as vias aéreas, conseguindo despistar a tendência dos mergulhadores reportarem frequentemente desconforto nos músculos após mergulhos com plataformas mais espessas. As plataformas oclusais devem estar posicionadas entre os pré-molares e os molares para restringirem o movimento anterior da mandíbula (Hirose & Ono, 2016).

Hirose et al. citado em Hirose & Ono (2016), comparou a atividade dos músculos orbicular da boca, masséter e temporal durante o uso de dois bocais experimentais. O tipo A com a plataforma oclusal a dar suporte na zona dos pré-molares e molares e tipo B com a plataforma a dar apoio oclusal na zona dos pré-molares, tendo sido verificado que a atividade destes músculos era inferior com o tipo A, considerando assim que a extensão da plataforma reduz o apertamento desnecessário da articulação durante o mergulho.

As *lugs* oclusais devem ter um tamanho suficiente para conseguir agarrar atrás dos dentes para minimizar a força necessária para a retenção do bocal na boca. Para isso devem ter um comprimento de 13 mm com o intuito de conseguirem abranger um ou mais dentes no lado lingual e é recomendado que tenham 10 mm de altura para prevenir deslizamentos na boca. Os *lugs* oclusais também devem de ser pequenos o suficiente para

quando os mergulhadores experienciem situações de emergência consigam partilhar ar com outro mergulhador (Hirose & Ono, 2016).

7.3. Considerações no design dos bocais customizados

A customização de um bocal de mergulho tem como principal função reduzir a força exercida nas arcadas dentárias para conseguir segurar o bocal e aliviar a distribuição das tensões na plataforma, devendo ser mais resistente à quebra e ter forças mecânicas similares ou superiores às dos bocais disponíveis no mercado. Os sintomas de DTMs são melhorados pelo uso destes bocais devido ao encaixe perfeito em harmonia com a anatomia do mergulhador reduzindo a fadiga muscular, o que não acontece nos bocais convencionais (Hirose & Ono, 2016).

A oclusão dos bocais de mergulho é outro fator importante, pois melhora a eficiência (tabela 4) (Maeda et al., 2009).

Tabela 4: Considerações no design de bocais customizados (Hirose et al., 2016).

Flanges Labiais	As flanges do bocal devem estender-se para os sulcos labial e bucal até o primeiro molar para melhorar a retenção e vedação do suporte.
Plataforma oclusal	Deve estender-se até aos molares.
Relações oclusais	Deve ter-se em conta a relação oclusal normal do mergulhador, a dimensão oclusal vertical e o espaço livre da fala.

8. Outros problemas associados ao mergulho

Os mergulhadores por estarem sujeitos a diferenças de pressão devido às imersões, podem experienciar certas condições médicas nas cavidades ocas preenchidas por ar do organismo (Jagger, Shah, Weerapperuma, & Jagger, 2009).

Segundo a lei de Boyle-Marionette, a pressão de gás ideal, é inversamente proporcional ao volume, considerando que a temperatura e a quantidade de gás se mantêm constantes. Assim, se a pressão aumenta durante a descida de um mergulho, o volume de gás diminui, e, se a pressão diminui com a ascensão do mergulho, o volume de gás aumenta (Bern et al., 2014).

Os mergulhadores recreacionais experienciam diferenças de pressão aproximadamente de 2 bares a uma profundidade de 10 metros e de 4 bares a 30 metros de profundidade, tornando-se um grupo suscetível de sofrer algumas patologias (Jagger et al., 2009).

Assim, os traumas induzidos pela pressão são denominados de barotraumas, e na região orofacial compreende: as barotites médias, as barosinusites, as cefaleias induzidas por pressão, as barodontalgias e os barotraumas dentários (Bern et al., 2014).

Numa abordagem superficial, as barotites médias, também conhecidas como barotrauma do ouvido médio, é uma inflamação que pode ocorrer de forma aguda ou crónica no espaço do ouvido médio produzida pela diferença de pressão entre o ar na cavidade timpânica e o ar da atmosfera circundante. Os sintomas desta condição passam por desconforto no ouvido a cefaleias intensas, zumbidos, vertigens seguidas de náusea e perda de audição. A paralisia facial pode surgir como uma potencial complicação secundária ao barotrauma do ouvido médio. Quando a pressão é elevada, é transmitida ao canal facial, através de uma deiscência na parede do ouvido médio através da corda do tímpano, resultando numa neuropraxia isquémica do nervo facial. Esta condição é unilateral, ocorrendo durante ou logo após a ascensão do mergulho, podendo envolver os músculos da expressão facial e o gosto da parte anterior da língua. Quanto à sua resolução, é espontânea, num espaço de minutos a horas, pois quando a pressão no ouvido médio torna-se menor do que a pressão dos capilares, o fluxo sanguíneo é reassumido (Y Zadik & Drucker, 2011).

As barosinusites são resultado da inflamação aguda ou crónica de um ou mais seios peri nasais, causada por uma diferença de pressão entre o ar na cavidade sinusal e da atmosfera circundante, este gradiente de pressão cria um vácuo que pode provocar edemas na mucosa, exsudados serosanguinolentos e hematomas submucosos, que podem causar dor. As barosinusites durante a descida do mergulho são duas vezes mais frequentes que durante a subida (Y Zadik & Drucker, 2011).

A barodontalgia é uma dor oral provocada pela alteração de pressão em tecidos que outrora eram assintomáticos (Bern et al., 2014).

Podendo ser de origem dentária ou não, este género de dor começa a aparecer a profundidades \geq a 10 m, mas a maior parte a profundidades compreendidas entre os 18 e os 24 m, sendo os dentes superiores mais afetados que os inferiores, e a grande maioria dos episódios ocorrem durante a ascensão (Yehuda Zadik, 2010).

Kollman em Rajpal (2014) reporta três importantes hipóteses para explicar este fenómeno, uma delas que a expansão da pressão de bolhas de ar retidas nas raízes de dentes endodônciados contra a dentina, ativa os nociceptores.

Segundo Robichaud e McNally em Bern et al. (2014) as pequenas inclusões de ar apicais no material de preenchimento dos canais, podem comprimir ou expandir com as mudanças de pressão.

Outra hipótese está na estimulação dos nociceptores do seio maxilar, com dor referida aos dentes e por último, que a estimulação do nervo resulta numa inflamação crónica da polpa. Outras hipóteses referidas para a patogénese da barodontalgia são a isquemia direta resultante da inflamação ou a isquemia indireta devido ao aumento de pressão intrapulpar provocando vasodilatação e a difusão dos fluídos, resultando numa expansão de gás intrapulpar, gás este que é um subproduto de ácidos, bases e enzimas do tecido inflamado (Rajpal et al., 2014).

Os barotraumas dentários podem manifestar-se com fraturas dentárias, fraturas de restaurações ou na redução de retenção das restaurações (Rajpal et al., 2014).

Como consequência pode resultar em aspirações ou no engolir dos fragmentos dentários ou das restaurações deslocadas, dor, que pode levar à incapacitação durante o mergulho e consequentemente à descontinuação do mergulho que fora planeado. Normalmente os barotraumas dentários ocorrem durante a ascensão (Y Zadik & Drucker, 2011).

Os barotraumas dentários surgem normalmente em dentes que têm preexistência de alguma patologia, tornando-se mais um sintoma do que propriamente uma condição patológica. As condições patológicas mais frequentes para esta dor acontecer, são normalmente a falha de restaurações dentárias e cáries dentárias sem envolvimento pulpar, (29,2%); polpas necróticas ou inflamações periapicais (27%, 8%); patologias pulpares vitais (13,9%) e tratamentos dentários recentes (Rajpal et al., 2014).

Os médicos dentistas devem ter em consideração indivíduos expostos a diferenças de pressão, seguindo algumas recomendações para o tratamento destes indivíduos como indica a tabela 5 (Bern et al., 2014).

Tabela 5: Tratamentos recomendados para pacientes expostos a ambientes com variações de pressão (Bern et al., 2014)

TRATAMENTOS	Recomendado
Prevenção	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Check up</i> dentário anual incluindo raios X dentários; - Testes de sensibilidade para exclusão de pulpíte; - Saúde oral.
Restauradores	<ul style="list-style-type: none"> - Verificação da integridade das margens das restaurações; - Preferencialmente materiais adesivos.
Reabilitadores	<ul style="list-style-type: none"> - Tratamentos protéticos completos; - Próteses dentárias preferencialmente, fixas; - Verificação de ajustes precisos após a inserção de blocos de mordida.
Cirúrgicos	<ul style="list-style-type: none"> - Cirurgias apicais em casos de falhas endodônticas, se a preservação do dente for possível; - Cicatrização completa de feridas.
Endodôntico	<ul style="list-style-type: none"> - Tratamento dos canais completo com restauração adesiva - Proteção pulpar direta ou indireta livre de sintomas em <i>follow-ups</i>.

Seguindo tratamentos dentários conservativos, pacientes que tenham levado anestésias locais, não devem mergulhar nas 24 horas seguintes, se tiverem sido submetidos a cirurgias orais, o tempo aconselhado sem mergulhar são 7 dias e se houver uma trepanação do seio maxilar, os mergulhadores só devem voltar a mergulhar 2 semanas depois no mínimo (Bern et al., 2014).

IV. Conclusão

Através da revisão bibliográfica realizada com o objetivo de saber atualmente o que se sabe sobre desordens temporomandibulares em mergulhadores: as suas causas e consequências, podemos auferir que os mergulhadores são um grupo de pessoas que estão suscetíveis ao desenvolvimento de desordens temporomandibulares.

Esta suscetibilidade deriva de vários fatores, um deles pode ser o gênero. As mergulhadoras estão mais suscetíveis devido às hormonas femininas e aos recetores de estrogénio presentes na ATM.

Outro fator relatado está relacionado com os mergulhadores aprendizes. Estes por não terem prática e estarem a experienciar uma novidade, devido ao stress e ansiedade têm tendência a morder o bocal com mais força, sentindo desconforto e rigidez nos músculos mastigatórios, reportando também sinais e sintomas de DTMs.

O *design* dos bocais que os mergulhadores usam para conseguir respirar de baixo de água também é outro dos fatores. Os bocais *standard* são os que mais contribuem para estas desordens, por não terem em conta a anatomia própria de cada mergulhador, levando a que estes tenham o reflexo de apertar mais a mandíbula para conseguir manter o bocal em boca. Este aperto feito ao nível dos caninos, centrais e laterais faz com que os dentes posteriores desocluam, a mandíbula tome uma posição mais anterior, não fisiológica, desequilibrando o sistema neuromuscular e a ATM.

Como consequência do uso dos bocais *standard* durante o mergulho, são relatados: fadiga e dor das ATMs, dos masséteres assim como dos pterigoides laterais e da cápsula articular. Após o mergulho estão relatados *clicks*, crepitação, trismos, mobilidade alterada da ATM, dor na abertura da boca, dor de cabeça e dor facial.

O mergulho em águas frias também aumenta a atividade dos músculos responsáveis pelo fechamento da mandíbula pela reduzida atividade/incapacidade do músculo orbicular da boca em fazer um selamento periférico das flanges labiais do bocal.

É por isso essencial que cada mergulhador seja ele profissional ou o faça de forma recreacional, experimente os vários bocais disponíveis no mercado, escolhendo por si o que mais se adequa à sua boca.

Segundo a literatura, os bocais customizados são os que apresentam mais vantagens, por eliminarem os sintomas relatados, construídos à semelhança da oclusão do paciente,

apresentando plataformas oclusais com 4 mm de espessura, sustentadas pelos pré-molares e molares diminuindo a incidência de DTMs pela comodidade e adaptação fisiológica.

Há uma vasta variedade de bocais no mercado, as *standards* e as termo moldáveis, contudo geram condições penosas, havendo a necessidade de uma futura reflexão sobre o design e ergonomia dos bocais que não causem irregularidades nem tensão nos músculos mastigatórios ou uma diferença espacial significativa no posicionamento da articulação temporomandibular.

Os mergulhadores por estarem expostos a diferenças de pressão podem também experienciar barotraumas e por isso os médicos dentistas devem de estar conscientes para este tipo de problemas e seguir as *guidelines* de tratamento.

Com este trabalho pode-se concluir também que os estudos feitos até ao momento são poucos, baseando-se em questionários respondidos por pessoas que se baseiam no conhecimento empírico, nas experiências que moldaram a sua vida e a perspetiva que têm sobre ela, tornando muito subjetiva esta temática tão complexa e multidisciplinar.

Futuramente, deveriam ser realizados mais estudos científicos sobre esta população, vocacionados mais para a parte clínica.

V. Bibliografia

- Abdalad, L. S., Costa, V. L. de M., Mourão, L., Ferreira, N. T., & Santos, R. F. dos. (2011). Artigo Original Mulheres e esporte de risco : um mergulho no universo das apneístas. *Motriz: Revista de Educação Física*, 17(2), 225–234. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5016/1980-6574.2011v17n2p225>
- Aldakhil, A. M., Alshammari, A. F., & Alshammari, S. S. (2018). Dental and Temporomandibular Joint Problems among SCUBA Divers in Jeddah , KSA, 6(3), 67–71. <https://doi.org/10.12691/ajssm-6-3-1>
- Alonzo, L. E., & Soberaniz, V. M. (2012). BOQUILLAS PERSONALIZADAS DE BUCEO QUE PREVIENEN EL SINDROME DE LA BOCA DE BUZO. *Revista Científica Odontológica*, 8(2), 7–12. Retrieved from https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:wd4ahQUT_SgJ:https://revistaodontologica.colegiodontistas.org/index.php/revista/article/download/505/733+&cd=1&hl=pt-PT&ct=clnk&gl=pt
- Azato, F. K., Castillo, D. B., Coelho, T. M. K., Taciro, C., Pereira, P. Z., Zomerfeld, V., ... Vinholi, G. (2013). Influence of temporomandibular disorders management on pain and global posture. *Sociedade Brasileira Para o Estudo Da Dor*, 14(4), 280–283. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1590/S1806-00132013000400009>
- Barbosa, Vanessa Costa da Silva & Barbosa, Fabiano Sousa (2009). Fisioterapia nas disfunções temporomandibulares (pp 25-69). São Paulo: Phorte editora.
- Bern, C.-, Zahnerhaltung, K., Filippi, A., Scherrer, S., Schmidlin, P. R., Flury, S., ... Lübbers, H. T. (2014). Barodontalgias , dental and orofacial barotraumas. *Swiss Dental Journal*, 124, 510–514. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24853026>
- Bertoli, F. M. de P., Bruzamolín, C. D., Kranz, G. O. de A., Losso, E. M., Brancher, J. A., & Souza, J. F. (2018). ANXIETY AND MALOCCLUSION ARE ASSOCIATED WITH TEMPOROMANDIBULAR DISORDERS IN ADOLESCENTS DIAGNOSED BY RDC/TMD. A CROSS SECTIONAL STUDY. *Journal of Oral Rehabilitation*, 45(10), 477–755. <https://doi.org/10.1111/joor.12684>
- Buković, D., Glavičić, I., Dimitrić, G., Smajić, M., & Radanović, Božana Vitošević, B. (2016). Assessing temporomandibular disorders : Mouthpiece design considerations. *Vojnosanitetski Pregled: Military Medical & Pharmaceutical Journal of Serbia*, 75(8), 756–763. <https://doi.org/10.2298/VSP160405362B>
- Cé, M. C., & Denardin, O. V. P. (2008). *Avaliação da Dor Orofacial por Disfunção Temporomandibular no Ciclo Menstrual*. Hospital Heliópolis. Retrieved from <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp043566.pdf>

- Ceusters, W., Raphael, K. G., Michelotti, A., Durhuam, J., & Richard, O. (2016). Perspectives on Next Steps in Classification of Orofacial Pain Part 1 : Role of Ontology. *Journal of Oral Rehabilitation*, 42(12), 926–941. <https://doi.org/926–941>. doi:10.1111/joor.12336
- Cuccia, A., & Caradonna, C. (2009). The relationship between the stomatognathic system and body posture. *Clinics*, 64(1), 61–66. <https://doi.org/10.1590/S1807-59322009000100011>
- Dragon, K. W. (2016). THE DIVING MOUTHPIECE AND THE CONDITIONS OF THE TEMPOROMANDIBULAR JOINTS. PRELIMINARY STUDY, 2(55). <https://doi.org/10.1515/phr-2016-0010>
- Gonçalves, D. A. G., Bigal, M. E., Jales, L. C. F., Camparis, C. M., & Speciali, J. G. (2010). Headache and Symptoms of Temporomandibular Disorder: An Epidemiological Study. *HEADACHE: The Journal of Head and Face Pain*, 50(2), 231–241. <https://doi.org/10.1111/j.1526-4610.2009.01511.x>
- Hirose, T., & Ono, T. (2016). Influence of wearing a scuba diving mouthpiece on the stomatognathic system – considerations for mouthpiece design, (11), 219–224. <https://doi.org/10.1111/edt.12239>
- Ihara, C., Takahashi, H., Matsui, R., Yamanaka, T., & Ueno, T. (2009). Bonding durability of custom-made mouthpiece for scuba diving after water storage under pressure. *Dental Material Journal*, 28(4), 487–492. <https://doi.org/https://doi.org/10.4012/dmj.28.487>
- Jagger, R. G., Shah, C. A., Weerapperuma, I. D., & Jagger, D. C. (2009b). The Prevalence of Orofacial Pain and Tooth Fracture (Odontocrexia) Associated With SCUBA Diving. *Primary Dental Journal*, 16(2), 75–78. <https://doi.org/doi:10.1308/135576109787909463>
- Jussila, P., Knuutila, J., Salmela, S., Närpänkangas, R., Pirttiniemi, P., & Raustia, A. (2018). Association of risk factors with temporomandibular disorders in the Northern Finland Birth Cohort 1966. *Acta Odontologica Scandinavica*, 0(0), 1–5. <https://doi.org/10.1080/00016357.2018.1479769>
- Kim, T., Shin, J., Lee, J., Lee, Y. J., Kim, M., Park, K. B., ... Ha, I. (2015). Gender Difference in Associations between Chronic Temporomandibular Disorders and General Quality of Life in Koreans : A Cross- Sectional Study. *PLoS One*, 10, 1–13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0145002>
- Lúcia, C., Ferreira, P., Antônio, M., & Rodrigues, M. (2016). Sinais e sintomas de desordem temporomandibular em mulheres e homens. *CoDAS*, 28(1), 17–21. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20162014218>
- Maeda, Y., Kukamoto, D., Yagi, K., & Ikebe, K. (2009). Effectiveness and fabrication of mouthguards. *Dental Traumatology*, 25(6), 556–564. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.2009.00822.x>

- Malara, K. M., Łuniewska, J., Hovhannisyan, A., & Gawlak, D. (2016). Comparison of diving mouthpieces used by divers and their influence on the stomatognathic system, (October). <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.5604/.1217940>
- Manfredini, D., Guarda-nardini, L., Winocur, E., Piccotti, F., Ahlberg, J., & Lobbezoo, F. (n.d.). Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders : a systematic review of axis I epidemiologic findings. *YMOE*, 112(4), 453–462. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2011.04.021>
- Natu, V. P., Yap, A. U.-J., Su, M. H., Mohamed, N., Ali, I., & Ansari, A. (2018). Temporomandibular Disorder symptoms and their association with quality of life, emotional states and sleep quality in Southeast Asian youths. *Journal of Oral Rehabilitation*, 45(10), 756–763. <https://doi.org/10.1111/joor.12692>
- Nokar, S., Sadighpour, L., Shirzad, H., & Rad, A. S. (2018). Evaluation of signs , symptoms , and occlusal factors among patients with temporomandibular disorders according to Helkimo index. *CRANIO®*, 9634, 1–6. <https://doi.org/10.1080/08869634.2018.1449781>
- Okeson, Jeffrey P. (2008). Tratamento das Desordens Temporomandibulares e Oclusão (pp 5-12). Elsevier
- Osiewicz, M. A., Lobbezoo, F., Loster, B. W., Jolanta, E., Manfredini, D., Osiewicz, M. A., ... Jolanta, E. (2017). Frequency of temporomandibular disorders diagnoses based on RDC / TMD in a Polish patient population. *CRANIO®*, 9634(August), 1–7. <https://doi.org/10.1080/08869634.2017.1361052>
- Ozturk, O., Tek, M., & Seven, H. (2012). Temporomandibular Disorders in Scuba Divers V An Increased Risk During Diving Certification Training. *The Journal of Craniofacial Surgery*, 23(6), 1825–1829. <https://doi.org/10.1097/SCS.0b013e3182710577>
- Ponzanelli, F., Anedda, A., & Bonetti, A. (2008). *Le Interazioni Fra Apparato Stomatognatico e Assetto Posturale*. Universita' Degli studi di Parma. Retrieved from http://www.osteopathic.it/public/files/interrelazioni_posturali.pdf
- Peñas, César Fernandez & Jiménez, Juan Mesa (2018). Temporomandibular Disorders Manual Therapy, exercise and needling (pp 27-28). Edinburgh: Handspring publishing.
- Rajpal, P. S., Sachdev, G., Waghmare, M., & Pagare, S. S. (2014). Dental Barotrauma and Barodontalgia. *Journal of Medical Science and Clinical Research*, 2(12), 3477–3483. Retrieved from https://pdfs.semanticscholar.org/32c8/e6b6f101991f8d917b9b8ad44ec656a14f13.pdf?_ga=2.174749218.1839626243.1550077368-1510597459.1550077368
- Ranna, V., Malmstrom, H., Yunker, M., Feng, C., & Gajendra, S. (2016). VERIFIABLE CPD PAPER Prevalence of dental problems in recreational SCUBA divers : a pilot survey. *Nature Publishing Group*, 221(9), 577–581. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2016.825>
- Roberts, G. V. (2000). Diver ' s Mouth Syndrome : A Field Study. *Dental Update*, 27(2),

- 74–75. <https://doi.org/https://doi.org/10.12968/denu.2000.27.2.74>
- Roberts, W. E., & Stocum, D. L. (2018). Part II : Temporomandibular Joint (TMJ) — Regeneration , Degeneration , and Adaptation.
- Rohani, B., Samety, A., & Fekrazad, R. (2015). Evaluation of the Prevalence of Oral and Maxillofacial Diseases in Iranian Divers, (June). <https://doi.org/DOI:10.5812/jamm.33056>
- Rokaya, D., Suttagul, K., Joshi, S., Bhattarai, B. P., & Shah, P. K. (2018). An epidemiological study on the prevalence of temporomandibular disorder and associated history and problems in Nepalese subjects. *Journal of Dental Anesthesia and Pain Medicine*, 18(1), 27–33. <https://doi.org/https://doi.org/10.17245/jdapm.2018.18.1.27>
- Santiago, E., Simões, R., Soares, D., Pereira, J. A., & Caldas, T. (2008). Protector Bucal " Custom-Made " Indicações , Confecção e Características Essenciais. *Arquivos de Medicina*, 22(1), 25–33. Retrieved from http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871-34132008000100004
- Schiffman, E., Ohrbach, R., Truelove, E., Look, J., Anderson, G., Goulet, J.-P., ... Dworkin, S. F. (2015). Diagnostic Criteria for Temporomandibula Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: Recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network and Orofacial Pain Special Interest Group. *Journal of Oral Facial Pain Headache*, 28(1), 6–27. <https://doi.org/doi:10.11607/jop.1151>
- Silva, E. T. F. (2012). *Medicina Dentária Desportiva: As Disfunções Temporomandibulares no Mergulhador*. Fernando Pessoa. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10284/3411>
- Stocum, D. L., & Roberts, W. E. (2018). Part I: Development and Physiology of the Temporomandibular Joint. *Current Osteoporosis Reports*, 16(4), 360–368. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11914-018-0447-7>
- Svensson, P., & Kumar, A. (2016). Assessment of risk factors for orofacial pain and recent developments in classification. Implications for management. *Journal of Oral Rehabilitation*, 43(12), 977–989. <https://doi.org/10.1111/joor.12447>
- Zadik, Y. (2010). Barodontalgia : what have we learned in the past decade ? *YMOE*, 109(4), e65–e69. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2009.12.001>
- Zadik, Y., & Drucker, S. (2011). Diving dentistry : a review of the dental implications of scuba diving. *Australian Dental Journal*, 56(3), 265–271. <https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.2011.01340.x>

